



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Gebrauchsmuster**
⑩ **DE 298 20 993 U 1**

⑤ Int. Cl.⁶:
F 28 D 9/04
F 28 F 27/00
H 05 K 7/20
// F28D 9/00,9/02,
F28F 21/06,21/08

⑲ Aktenzeichen:	298 20 993.4
⑳ Anmeldetag:	24. 11. 98
㉑ Eintragungstag:	21. 1. 99
㉒ Bekanntmachung im Patentblatt:	4. 3. 99

DE 298 20 993 U 1

⑬ Inhaber:
Otto Pfannenberg Elektro-Spezialgerätebau GmbH,
21035 Hamburg, DE

⑭ Vertreter:
Richter & Kollegen, 20354 Hamburg

⑤④ Vorrichtung zum Austausch von Wärmeenergie zwischen einem Innenraum eines Gehäuses und einer Umgebung

DE 298 20 993 U 1

RICHTER, WERDERMANN & GERBAULET

EUROPEAN PATENT ATTORNEYS · PATENTANWÄLTE
EUROPEAN TRADEMARK ATTORNEYS
HAMBURG · BERLIN

DIPL.-ING. JOACHIM RICHTER · BERLIN
DIPL.-ING. HANNES GERBAULET · HAMBURG
DIPL.-ING. FRANZ WERDERMANN · - 1986

NEUER WALL 10
20354 HAMBURG
☎ (040) 34 00 45/34 00 56
TELEFAX (040) 35 24 15

KURFÜRSTENDAMM 216
10719 BERLIN
☎ (030) 8 82 74 31
TELEFAX (030) 8 82 32 77
IN ZUSAMMENARBEIT MIT
MAINITZ & MAINITZ
RECHTSANWÄLTE · NOTARE

IHR ZEICHEN
YOUR FILE

UNSER ZEICHEN
OUR FILE

HAMBURG

P 98507 III 3922

20.11.1998

Anmelder: Otto Pfannenbergl Elektro-
Spezialgerätebau GmbH
Werner-Witt-Straße 1
21035 Hamburg

Titel: Vorrichtung zum Austausch von Wärmeenergie zwischen
einem Innenraum eines Gehäuses und einer Umgebung

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Austausch von Wärmeenergie zwischen einem Innenraum eines Gehäuses, insbesondere für ein Telekommunikationsgerät, und einer Umgebung, mit einem Wärmetauscherblock mit wenigstens zwei voneinander getrennten und miteinander in wärmeenergieübertragendem Kontakt stehenden Fluidleitungssystemen, wobei ein erstes Fluidleitungssystem



mit dem Gehäuseinnenraum und ein zweites Fluidleitungssystem mit der Umgebung verbunden ist und jedem Fluidleitungssystem jeweils wenigstens eine Fluidpumpe zum Fördern eines ersten Arbeitsfluides im ersten Fluidleitungssystem und eines zweiten Arbeitsfluides im zweiten Fluidleitungssystem zugeordnet ist, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Das Gehäuse einer elektrischen Vorrichtung, beispielsweise ein Übertragungsschrank mit einer darin enthaltenen Funkausrüstung für ein mobiles Telefonsystem, beinhaltet insbesondere elektrische Komponenten, welche Abwärme erzeugen. Diese Abwärme ist zur Vermeidung einer Überhitzung der elektrischen Geräte abzuführen.

Da es sich bei derartigen Gehäusen üblicherweise um luftdicht bzw. hermetisch abgeschlossene Behälter handelt, ist eine Verwendung eines einfachen Abluftventilators nicht möglich.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung der obengenannten Art zur Verfügung zu stellen, welche Wärme aus einem Gehäuseinnenraum nach außen abtransportiert und die Innentemperatur für die beteiligten Komponenten innerhalb tolerierter Grenzen aufrechterhält.

Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung der o.g. Art mit den in Anspruch 1 gekennzeichneten Merkmalen gelöst.

Dazu ist es erfindungsgemäß vorgesehen, dass das erste Fluidleitungssystem durch den Wärmetauscherblock mäanderförmig verläuft.



Dies hat den Vorteil, daß die Wärme indirekt abgeführt wird, also ohne Entnahme von Fluid aus dem Gehäuseinneraum und ohne Vermischung von Fluid im Gehäuseinneraum, dem ersten Arbeitsfluid, und dem zweiten Arbeitsfluid. Daher ist die erfindungsgemäße Vorrichtung insbesondere bei isolierten, luftdichten bzw. hermetisch abgeschlossenen Gehäusen anwendbar. Ferner wird mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung eine Kontaktzeit des ersten Arbeitsfluides mit dem zweiten Arbeitsfluid erhöht.

Vorzugsweise Weitergestaltungen der Vorrichtung sind in den Ansprüchen 2 bis 15 beschrieben.

Um eine wirksame Oberfläche zu vergrößern und um Turbulenzen in der Strömung des zweiten Arbeitsfluides zu erzeugen weist eine mit dem zweiten Arbeitsfluid in Kontakt stehende Wandung des ersten Fluidleitungssystems wenigstens teilweise eine berippte Oberfläche auf. Die im zweiten Arbeitsfluid erzeugten Turbulenzen unterstützen in vorteilhafter Weise einen Wärmeübergang vom ersten Arbeitsfluid zum zweiten Arbeitsfluid.

Um eine wirksame Oberfläche zu vergrößern und um Turbulenzen in der Strömung des ersten Arbeitsfluides zu erzeugen weist eine mit dem ersten Arbeitsfluid in Kontakt stehende Wandung des ersten Fluidleitungssystems wenigstens teilweise eine berippte Oberfläche auf. Die im ersten Arbeitsfluid erzeugten Turbulenzen unterstützen in vorteilhafter Weise einen Wärmeübergang vom ersten Arbeitsfluid zum zweiten Arbeitsfluid.

In einer bevorzugten Ausführungsform sind das erste und das zweite Fluidleitungssystem jeweils in einem plattenartigen Gehäuse ausgebildet, wobei der Wärmetauscherblock mehrere aufeinander geschichtete plattenartige Gehäuse



mit entsprechend mehreren ersten und zweiten Fluidleitungssystemen aufweist, wobei in dem Wärmetauscherblock abwechselnd ein plattenartiges Gehäuse mit einem ersten Fluidleitungssystem und ein plattenartiges Gehäuse mit einem zweiten Fluidleitungssystem aufeinander gestapelt sind.

Zweckmäßigerweise weist das erste Fluidleitungssystem in einem jeweiligen plattenartigen Gehäuse für einen eintretenden Fluidstrom mehrere Kanäle auf, wobei jeder Kanal separat mäanderförmig bis zu einem jeweiligen Austritt, ausgebildet ist. Ferner weist das zweite Fluidleitungssystem in vorteilhafter Weise in einem jeweiligen plattenartigen Gehäuse für einen eintretenden Fluidstrom mehrere Kanäle auf, welche einen jeweiligen Austritt aufweisen.

Das erste und/oder zweite Arbeitsfluid ist beispielsweise Luft und die Fluidpumpen sind beispielsweise Ventilatoren, insbesondere Radialventilatoren, Axialventilatoren oder Tangentialventilatoren.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform, welche einen besonders guten Wärmeaustausch zwischen Innenraum des Gehäuses und der Umgebung erlaubt, umfasst der Wärmetauscherblock einen Kreuz- oder Gegenstromplattentauscher.

Zur Gewichtsreduktion und Verbesserung der Korrosionsbeständigkeit ist der Wärmetauscher vorzugsweise aus Aluminium und/oder Kunststoff, insbesondere Polypropylen, (PP) gefertigt.

Zur Gewährleistung einer vorbestimmten Temperatur im Innenraum des Gehäuses ist im ersten Fluidleitungssystem oder im Innenraum des Gehäuses eine Steuereinrichtung vorgesehen, welche die Drehzahl von wenigstens einer



5

Fluidpumpe steuert. Diese Steuereinrichtung weist in besonders bevorzugter Weise zusätzlich einen Störmeldeausgang auf.

Zweckmäßigerweise ist das Gehäuse luftdicht, insbesondere hermetisch, bezüglich der Umgebung abgeschlossen.

Zur Vermeidung des Unterschreitens eines Taupunktes wenigstens eines Arbeitsfluides ist in einer besonders bevorzugten Ausführungsform zusätzlich eine Heizeinrichtung, insbesondere ein Widerstandsheizelement, vorgesehen.

Nachstehend wird die Erfindung anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Diese zeigen in

- Fig. 1 eine perspektivische Teilansicht einer bevorzugten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung,
- Fig. 2 eine teilweise aufgebrochene Darstellung der bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß Fig. 1,
- Fig. 3 zwei plattenartige Gehäuse für die bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß Fig. 1 in perspektivischer Darstellung,
- Fig. 4 ein erstes Fluidleitungssystem in Aufsicht und
- Fig. 5 ein zweites Fluidleitungssystem in Aufsicht.

Die in Figuren 1 und 2 dargestellte bevorzugte Ausführungsform einer erfin-



dungsgemäßen Vorrichtung 100 ist in einem Gehäuse 10 eines ansonsten nicht näher dargestellten Gerätes eingebaut und umfasst einen Wärmetauscherblock 12 mit einem ersten Fluidleitungssystem 14, welches mit einem Innenraum 16 des Gehäuses 10 in Verbindung steht, und einem zweiten Fluidleitungssystem 18, welches mit einer Umgebung 20 in Verbindung steht. In den Fluidleitungssystemen 14, 18, welche auch als Innenkreislauf 14 und Außenkreislauf 18 bezeichnet wird, wird jeweils Luft als Arbeitsfluid 22, 24 von nicht dargestellten Fluidpumpen umgewälzt. Hierbei fördert eine erste Fluidpumpe die Luft 22 im Innenraum 16 des Gehäuses 10 durch das erste Fluidleitungssystem 14 und eine zweite Fluidpumpe die Außenluft 24 jeweils durch das zweite Fluidleitungssystem 18.

Der Wärmetauscherblock 12 ist als Gegenstromplattentauscher ausgebildet und sorgt für einen Wärmeaustausch zwischen der Luft 22 im Innenraum 16 des Gehäuses 10 und der Luft 24 der Umgebung 20, so daß Wärmeenergie aus dem Innenraum 16 nach Außen abtransportiert wird. Hierbei ist jeweils ein erstes Fluidleitungssystem in einem ersten plattenartigen Gehäuse 26 und ein zweites Fluidleitungssystem in einem zweiten plattenartigen Gehäuse 28 ausgebildet, wobei die plattenartigen Gehäuse aufeinander geschichtet den Wärmetauscherblock 12 ausbilden. Hierbei sind abwechselnd ein erstes plattenartiges Gehäuse 26 und ein zweites plattenartiges Gehäuse 28 aufeinander gestapelt.

Die Fig. 3 bis 5 veranschaulichen den erfindungsgemäß ausgestalteten Verlauf des ersten und zweiten Fluidleitungssystems 14 bzw. 18 in den jeweiligen plattenartigen Gehäusen 26 bzw. 28. Das erste plattenartige Gehäuse 26 (Fig. 3 und 5) weist eine einzige Eintrittsöffnung 30 für einen Eintritt der Luft 22 des Innenraumes 18 und mehrere voneinander getrennte Kanäle 31 auf, welche jeweils



7

separat mäanderartig durch das erste plattenartige Gehäuse 26 bis zu einer jeweiligen Austrittsöffnung 32 ausgebildet sind. Somit tritt an der Eintrittsöffnung 30 warme Luft 22 des Innenraumes 18 des Gehäuses 10 ein. An den Austrittsöffnungen 32 tritt jeweils abgekühlte Luft 22 aus.

Das zweite plattenartige Gehäuse 28 (Fig. 3 und 4) weist eine einzige Eintrittsöffnung 34 für einen Eintritt der Luft 24 der Umgebung 20 und mehrere voneinander getrennte Kanäle 36 auf, welche jeweils separat durch das zweite plattenartige Gehäuse 28 bis zu einer jeweiligen Austrittsöffnung 38 ausgebildet sind. Somit tritt an der Eintrittsöffnung 34 kalte Luft 24 der Umgebung 20 ein und an den Austrittsöffnungen 38 tritt jeweils aufgewärmte Luft 24 aus, wodurch Wärmeenergie aus dem Gehäuse 10 bzw. dessen Innenraum 16 an die Umgebung 20 abtransportiert und somit das Innere 16 des Gehäuses 10 gekühlt wird.



BEZUGSZEICHENLISTE

100	Vorrichtung
10	Gehäuse
12	Wärmetauscherblock
14	erstes Fluidleitungssystem
16	Innenraum
18	zweites Fluidleitungssystem
20	Umgebung
22	Arbeitsfluid des ersten Fluidleitungssystems
24	Arbeitsfluid des zweiten Fluidleitungssystems
26	erstes plattenartiges Gehäuse
28	zweites plattenartiges Gehäuse
30	Eintrittsöffnung des erstes plattenartigen Gehäuses
31	Kanäle des erstes plattenartigen Gehäuses
32	Austrittsöffnungen des ersten plattenartigen Gehäuses
34	Eintrittsöffnung des zweiten plattenartigen Gehäuses
36	Kanäle des zweiten plattenartigen Gehäuses
38	Austrittsöffnungen des zweiten plattenartigen Gehäuses



Ansprüche

1. Vorrichtung (100) zum Austausch von Wärmeenergie zwischen einem Innenraum (16) eines Gehäuses (10), insbesondere für ein Telekommunikationsgerät, und einer Umgebung (20), mit einem Wärmetauscherblock (12) mit wenigstens zwei voneinander getrennten und miteinander in wärmeenergieübertragendem Kontakt stehenden Fluidleitungssystemen (14, 18), wobei ein erstes Fluidleitungssystem (14) mit dem Gehäuseinnenraum (16) und ein zweites Fluidleitungssystem (18) mit der Umgebung (20) verbunden ist und jedem Fluidleitungssystem (14, 18) jeweils wenigstens eine Fluidpumpe zum Fördern eines ersten Arbeitsfluides (22) im ersten Fluidleitungssystem (14) und eines zweiten Arbeitsfluides (24) im zweiten Fluidleitungssystem (18) zugeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Fluidleitungssystem (14) durch den Wärmetauscherblock (12) mäanderförmig verläuft.
2. Vorrichtung (100) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine mit dem zweiten Arbeitsfluid (24) in Kontakt stehende Wandung des ersten Fluidleitungssystems (14) wenigstens teilweise eine berippte Oberfläche aufweist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine mit dem ersten Arbeitsfluid (22) in Kontakt stehende Wandung des ersten Fluidleitungssystems (14) wenigstens teilweise eine berippte Oberfläche aufweist.



4. Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und das zweite Fluidleitungssystem (14, 18) jeweils in einem plattenartigen Gehäuse (26, 28) ausgebildet sind, wobei der Wärmetauscherblock (12) mehrere aufeinander geschichtete plattenartige Gehäuse (26, 28) mit entsprechend mehreren ersten und zweiten Fluidleitungssystemen (14, 18) aufweist, wobei in dem Wärmetauscherblock (12) abwechselnd ein plattenartiges Gehäuse (26) mit einem ersten Fluidleitungssystem (14) und ein plattenartiges Gehäuse (28) mit einem zweiten Fluidleitungssystem (18) aufeinander gestapelt sind.
5. Vorrichtung (100) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Fluidleitungssystem (14) in einem jeweiligen plattenartigen Gehäuse (26) für einen eintretenden Fluidstrom mehrere Kanäle (31) aufweist, wobei jeder Kanal (31) separat mäanderförmig bis zu einem jeweiligen Austritt (32), ausgebildet ist.
6. Vorrichtung (100) nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Fluidleitungssystem (18) in einem jeweiligen plattenartigen Gehäuse (28) für einen eintretenden Fluidstrom mehrere Kanäle (36) aufweist, welche einen jeweiligen Austritt (38) aufweisen.
7. Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und/oder zweite Arbeitsfluid (22, 24) Luft ist.



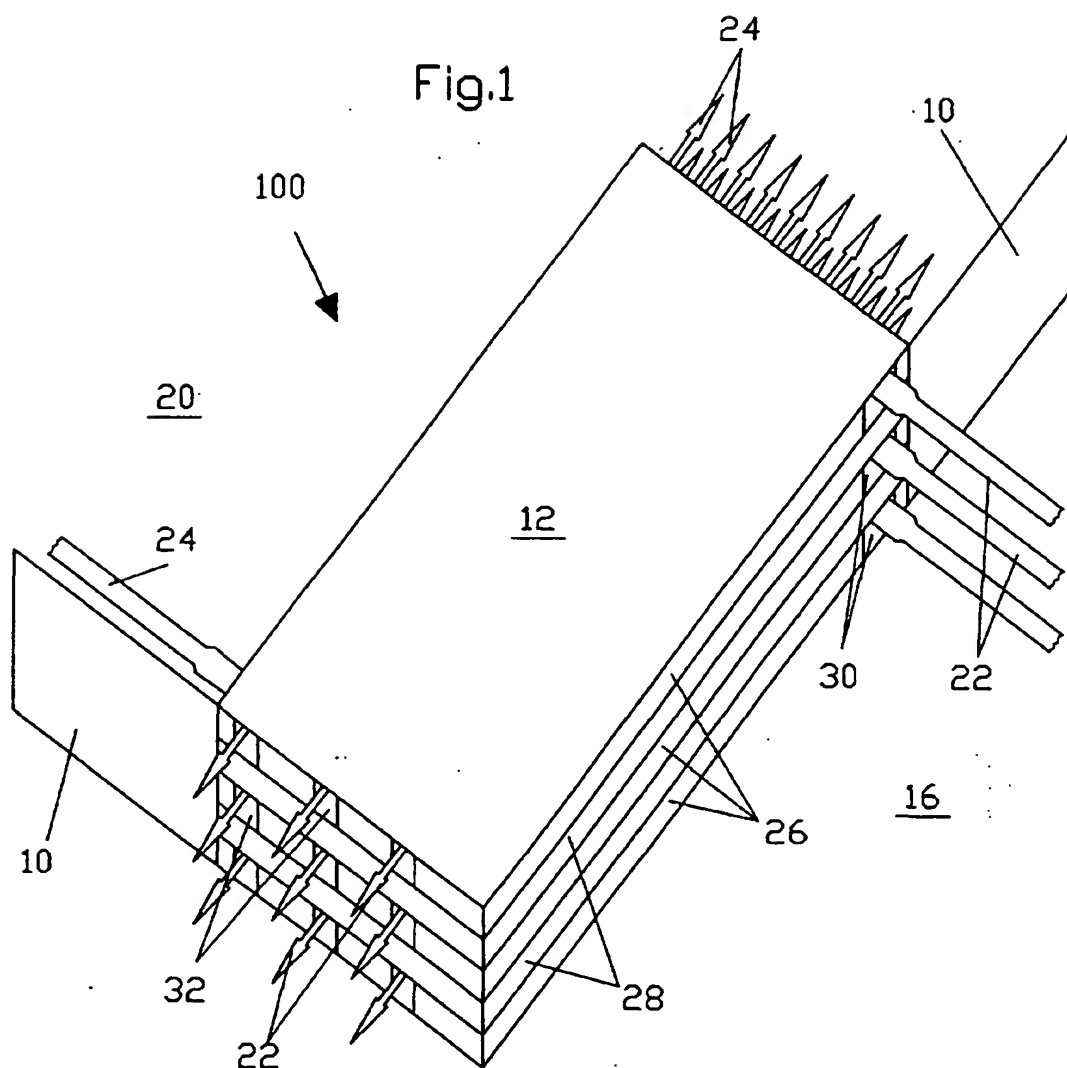
8. Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Fluidpumpen Ventilatoren, insbesondere Radialventilatoren, Axialventilatoren oder Tangentialventilatoren sind.
9. Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmetauscherblock (12) einen Kreuz- oder Gegenstromplattentauscher umfaßt.
10. Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Wärmetauscherblock (12) aus Aluminium und/oder Kunststoff gefertigt ist.
11. Vorrichtung (100) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Kunststoff Polypropylen (PP) ist.
12. Vorrichtung (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Innenraum (16) des Gehäuses (10) oder im ersten Fluidleitungssystem (14) eine Steuereinrichtung vorgesehen ist, welche die Drehzahl von wenigstens einer Fluidpumpe steuert.
13. Vorrichtung (100) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung einen Störmeldeausgang aufweist.



12

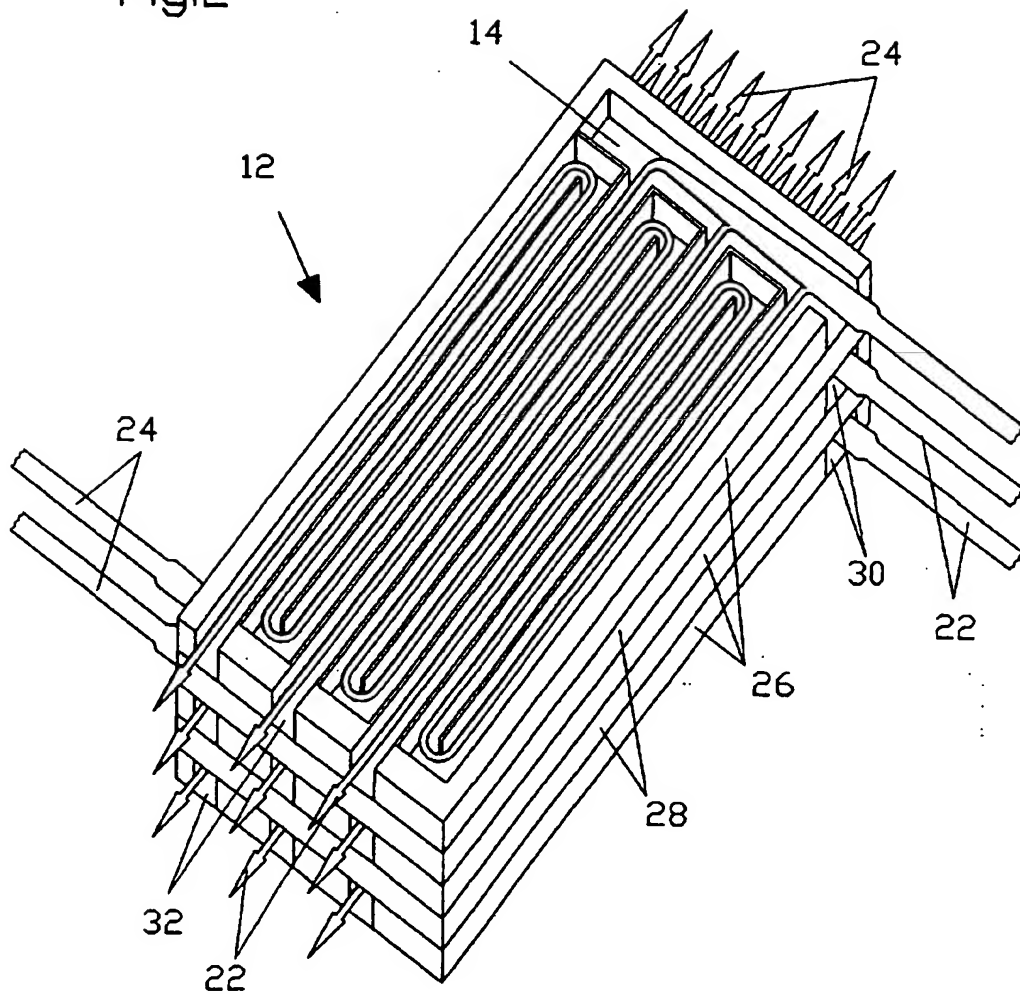
14. Vorrichtung (100 nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (10) luftdicht, insbesondere hermetisch, bezüglich der Umgebung (20) abgeschlossen ist.
15. Vorrichtung (100,200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich eine Heizeinrichtung, insbesondere ein Widerstandsheizelement, vorgesehen ist.

1/4

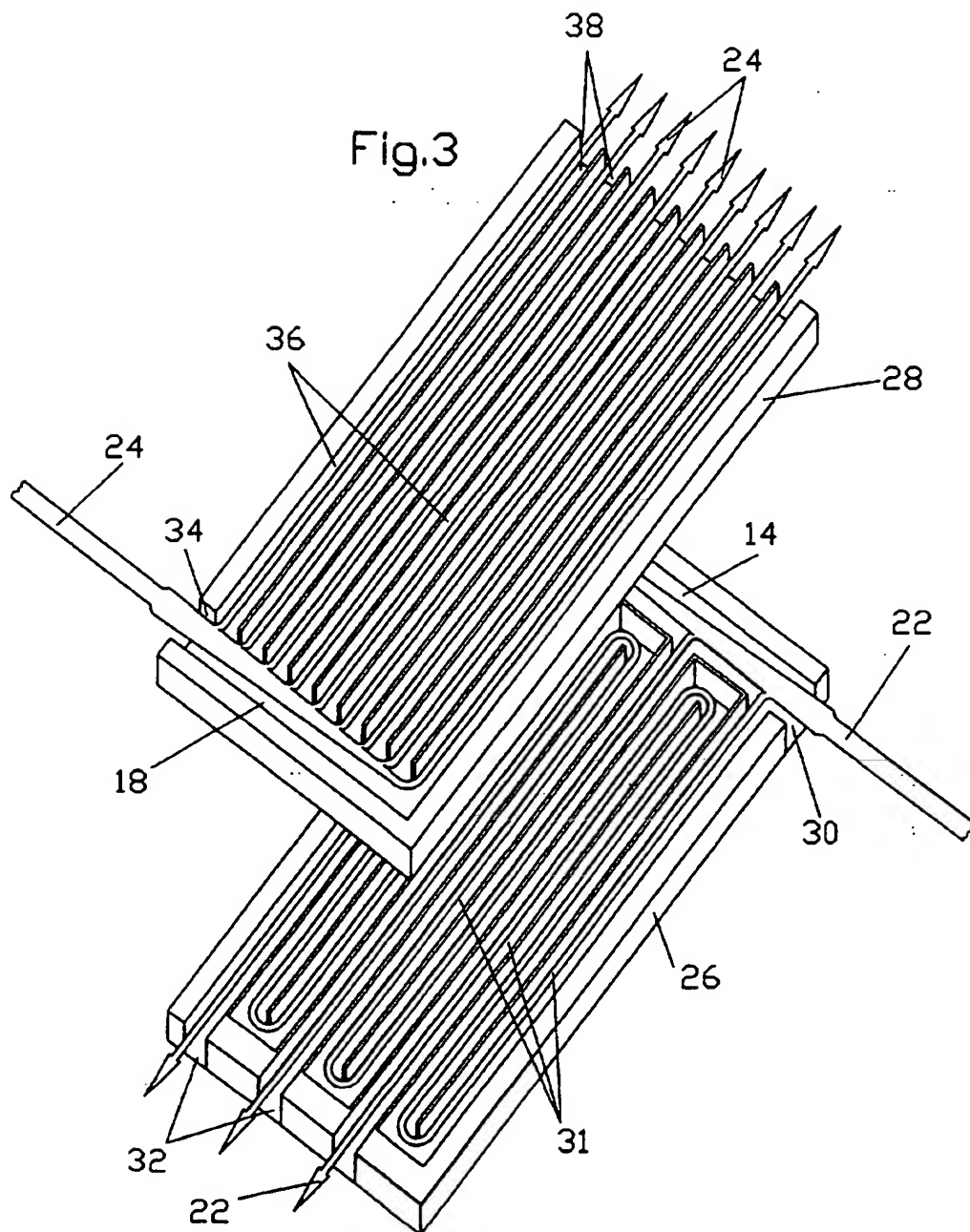


2/4

Fig.2



3/4



4/4

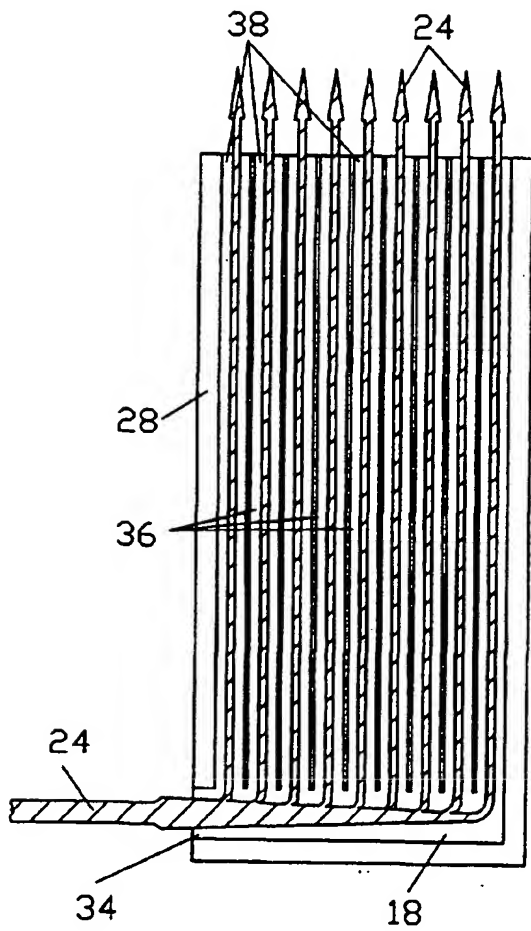


Fig. 4

Fig. 5

